



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07160075

(43)Date of publication of application: 23.06.1995

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

B41J 2/52

G03G 15/08

(21)Application number: 05307664

(71)Applicant:

CANON INC

(22)Date of filing: 08.12.1993

(72)Inventor:

MANO HIROSHI

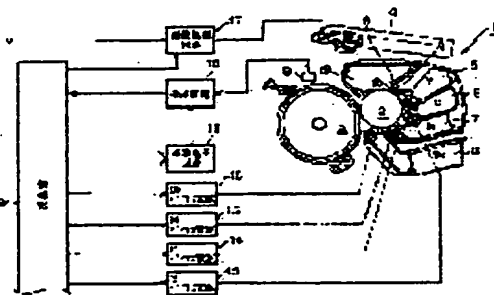
(54) IMAGE FORMATION CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide density control for an image forming device, free from an environmental fluctuation and an edge effect.

**CONSTITUTION:** A reflected light quantity from the toner deposition zone of a density reading patch formed on a rotary drum 3 and a substrate zone is detected by a density detecting section formed out of a density sensor 9, a detection circuit 10 and a reference voltage circuit 11. Also, a control section 12 performs the time integration of a detected result, on the basis of an order equal to or above the first order and, then, detects the maximum value of the integration.

Furthermore, the section 12 changes reference bias applicable to developing units 5 to 8, depending upon a ratio of the detected maximum value of the toner deposition zone to the maximum value of the substrate zone, to control the density of an image to be formed.



LEGAL STATUS

Japanese Publication for Unexamined Patent Application  
No. 160075/1995 (Tokukaihei 7-160075)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to claims 1, 9-12, 16, 18-21 and 25-28 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[0003]

[PROBLEM TO BE SOLVED] [In a conventional color printer,]... there has been a problem that a charging phenomenon of toner particles triggers an edge effect which increases the density in a portion where a latent image potential changes drastically such as an edge portion of a patch pattern.

[0004]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEM] ... including: light detecting means for detecting a quantity of reflected light; integrating means for performing time integration on detection results of the light detecting means, with a first order or higher orders; maximum value detecting means for detecting a maximum value in the integral results obtained by the integrating means; and controlling means for controlling the density of an image which is formed in accordance with a ratio of a

maximum value in the adhering portion [of toner in a recording carrier] to a maximum value in non-adhering portion [of toner in the recording carrier], which were detected by the maximum value detecting means.

[0005]

[EFFECT] With the foregoing arrangement can be provided an image forming controlling device for detecting a quantity of reflected light from the adhering and non-adhering portions of toner in the recording carrier, performing time integration on the detection results with a first order or higher orders, detecting the maximum value of the integral results, and controlling the density of an image to be formed, in accordance with the ratio of the detected maximum value in the adhering portion to that in the non-adhering portion, thereby realizing, for example, density control which is free from an environmental fluctuation and an influence of the edge effect.

[EMBODIMENT]

[0025] Fig. 10 is a flow chart showing output reading process of a density detecting section, and Fig. 11 is a drawing showing one example of a signal related to the process. When the density detecting section reads out a patch shown in Fig. 11(a), high density is detected in an edge portion of the patch, and thereby

an output of the density detecting section corresponding to the edge portion of the patch presents an overshooting state while showing a waveform of Fig. 11(b). In step S11, in synchronism with a sampling clock of Fig. 11(c) is read out the output of the density detecting section (Fig. 11(d)), then, in step S12, the read-out data are successively stored.

[0026] Here, in the case of performing, for example, data averaging process, i.e., process of dividing a sum total of data by  $N$  after making sampling of  $n$  pieces of data, a large error may be included where  $N$  is small. Therefore, in the present embodiment, in step S13, for example, Butterworth second-order integral process is performed on  $N$  pieces of data, and by giving a process to fit an integration constant thereof by using temporal high-order integral process method in accordance with the speed of an electrophotographic process, high level data in the overshooting state corresponding to an edge portion are deleted. A transfer function of a Butterworth second-order integrating filter is shown as follows:

$$[0027] \quad T(s) = \omega_o^2 / \{s^2 + s(\omega_o/Q) + \omega_o^2\}$$

The following equation is obtained by converting the foregoing equation.

$$U_n = (\omega_o T)^2 e_{n-2} \{T/Q - 2\} U_{n-1} - \{1 - (T/Q) + (\omega_o T)^2\} U_{n-2}$$

Note that,  $T$ : time constant

$Q$ :  $\omega_0 CR$

$U_{n-1}$ : last output

$U_{n-2}$ : output before last

$e_{n-1}$ : last input

$e_{n-2}$ : input before last

In the present embodiment, based on the foregoing equation is performed the process of data after sampling so as to perform chronological integration process. The data are substituted into the foregoing equation in order of sampling, and results thereof are stored in the memory in step S14, thereby obtaining second-order integral results from the sampling data in real time. By having such an arrangement, time integration process can be performed successively on the inputted data, thereby saving a memory capacity, increasing process speed, and eliminating an influence of the edge effect, compared with process of averaging  $n$  pieces of data after storing them in the memory. Namely, this process method makes it possible to save the memory, increase the process speed, and eliminate the edge effect.

[0028] Next, after detecting the maximum value of filter process results and storing it in the memory in step S15, the process is terminated. By the foregoing

procedure, the present embodiment can measure the density in a patch correctly. Next, the following will explain the density control specifically.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-160075

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/00

B 4 1 J 2/52

G 0 3 G 15/08

識別記号

3 0 3

1 1 5

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平5-307664

(22) 出願日

平成5年(1993)12月8日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 真野 宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

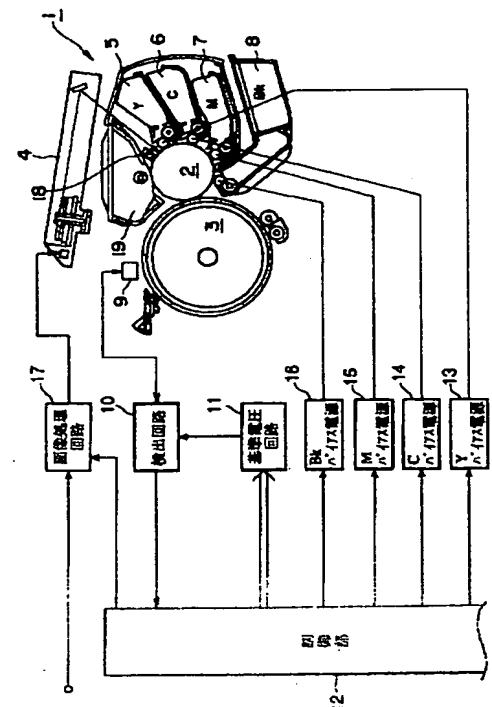
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 像形成制御装置

(57) 【要約】

【目的】 環境変動を受けず、エッジ効果に影響されない像形成装置の濃度制御を実現する。

【構成】 転写ドラム3上に形成した濃度読取用パッチのトナー付着領域と下地領域とからの反射光量を、濃度センサ9、検出回路10、基準電圧回路11で構成される濃度検出部で検出する。制御部12は、検出結果を一次以上の回数で時間積分し、積分結果の最大値を検出して、検出されたトナー付着領域の最大値と下地領域の最大値との比に応じて、現像ユニット5～8へ供給する基準バイアスを変化させて、形成する像の濃度を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真プロセスによる像形成を制御する像形成制御装置であって、記録担体におけるトナーの付着部分と非付着部分とからの反射光量を検出する光検出手段と、前記光検出手段の検出結果を一次以上の回数で時間積分する積分手段と、前記積分手段による積分結果の最大値を検出する最大値検出手段と、前記最大値検出手段によって検出された前記付着部分の最大値と前記非付着部分の最大値との比に応じて形成する像の濃度を制御する制御手段とを有することを特徴とする像形成制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は像形成制御装置に関し、例えば、電子写真プロセスによって像形成する像形成装置の濃度制御に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電子写真プロセスを用いた単色プリンタなどでは、各々のコンポーネント、例えば高圧ユニット、カートリッジ、ユーザ用濃度調整部などの精度維持によって、温度、湿度、気圧などの環境変動が生じても、その設計余裕度から許容される範囲になるように設定して、出力画像を保証する構成をとっていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来例においては、次のような問題点があった。すなわち、カラープリンタにおいては、環境変動によって原色トナーの適正な合成が行なわれず、所望する色が再現されない問題があった。さらに、トナー粒子の帯電現象によって、パッチパターンなどのように潜像電位が急激に変化する部分が高濃度になるエッジ効果が発生する問題があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記の課題を解決することを目的としたもので、前記の課題を解決する一手段として、以下の構成を備える。すなわち、電子写真プロセスによる像形成を制御する像形成制御装置であって、記録担体におけるトナーの付着部分と非付着部分とからの反射光量を検出する光検出手段と、前記光検出手段の検出結果を一次以上の回数で時間積分する積分手段と、前記積分手段による積分結果の最大値を検出する最大値検出手段と、前記最大値検出手段によって検出された前記付着部分の最大値と前記非付着部分の最大値との比に応じて形成する像の濃度を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

## 【0005】

【作用】 以上の構成によって、記録担体におけるトナーの付着部分と非付着部分とからの反射光量を検出し、検

出結果を一次以上の回数で時間積分し、積分結果の最大値を検出して、検出された付着部分の最大値と非付着部分の最大値との比に応じて、形成する像の濃度を制御する像形成制御装置を提供でき、例えば、環境変動を受けず、エッジ効果に影響されない濃度制御を実現できる。

## 【0006】

【実施例】 以下、本発明にかかる一実施例の像形成制御装置を図面を参照して詳細に説明する。図 1 は本発明にかかる一実施例の像形成制御装置の構成例を示すブロック図である。

【0007】 同図において、1 は電子写真方式の像形成部で、感光ドラム 2、転写ドラム 3、レーザ走査ユニット 4、イエロトナー現像ユニット（以下「Y 現像ユニット」という）5、シヤントナー現像ユニット（以下「C 現像ユニット」という）6、マゼンタトナー現像ユニット（以下「M 現像ユニット」という）7、ブラックトナー現像ユニット（以下「Bk 現像ユニット」という）8、感光ドラム 2 を帯電させる帯電器 18、感光ドラム 2 をクリーニングするクリーナ 19 などを備える。

【0008】 また、9 は濃度センサ、10 は濃度センサ 9 の信号を検出する検出回路、11 は基準電圧を検出回路 10 へ供給する基準電圧回路で、これらによって濃度検出部を構成する。さらに、13 から 16 はそれぞれ対応する現像ユニットへ現像バイアスを供給するバイアス電源である。17 は画像処理回路で、入力された画像データに基づいてレーザ走査ユニット 4 へ画像信号を送る。12 は制御部で、内蔵する ROM などに格納されたプログラムに従い、検出回路 10 から入力された信号に応じて、上記の画像処理回路 17、バイアス電源 13 ~ 16、基準電圧回路 11 などを制御する。

【0009】 次に、図 1 に示した像形成制御装置の動作を説明する。まず、像形成部 1 について説明する。感光ドラム 2 は帯電器 18 によって帯電された後、レーザ走査ユニット 4 によって潜像が形成される。この際、レーザ走査ユニット 4 へイエロの画像信号が送られてくると、Y 現像ユニット 5 へは現像バイアスが印加され、潜像が Y トナーによって現像される。現像されたトナー像は、高圧電源（不図示）から転写ドラム 3 に印加された転写電圧に引き付けられて、転写ドラム 3 に転写する。上記一連の動作を各色（Y, M, C, Bk）の順に行うことにより、転写ドラム 3 上にはカラー像が形成され、その後記録紙などへ転写され定着されて出力される。

【0010】 このように、各色のプリントシーケンスは独立しているため、各色のトナー像の濃度を感光ドラム 2 上か転写ドラム 3 上で検出して、各色のトナー像形成毎に例えば現像バイアスを制御すれば、各色のトナー像の最適な濃度を得ることができる。詳細は後述するが、本実施例では、転写ドラム 3 上のトナー像の濃度を、濃度センサ 9 による反射光量測定系で計測して、その検出結果に応じて現像バイアスを制御することによって、各



色のトナー像の濃度を安定化させて所望するカラー像を得るものである。

【0011】次に、濃度検出部の詳細を説明する。図2は濃度センサ9の動作を説明する図であり、光源50から射出された光は、転写ドラム3表面に形成されたトナー像の濃度に反比例して反射され、受光素子52に受光される。さらに、光源50の近傍には受光素子51が配置されていて、光源50から射出された光の一部を受光する。例えば、受光素子にはPINフォトダイオードなどを使用する。

【0012】このような構成によって濃度測定が可能であるが、例えば、1:8の濃度測定を行う場合、反射される光量はおおよそ1:1/64になるので、例えば濃度1における濃度センサ9の出力電圧を5Vとすると、濃度8における出力電圧は約78mVであり、低レベルであるためノイズの影響を受け易い。さらに、濃度センサ9を配置する位置は、転写ドラム3表面の近傍かつ感光ドラム2からトナーが転写された直後になるため、制御部12からは比較的遠い場所になる。このような濃度検出部に要求される機能として次のようなものがある。

【0013】1) PINフォトダイオードの暗電流の影響を軽減するために、検出電流は大きいほどよい

2) 検出濃度に左右されることなく一定の精度が得られること

3) その機構的な配置から汚れ易いので、汚れに対する補正ができること

図3は上記の要求を満足する濃度検出部の構成例を示す回路図である。

【0014】同図において、100は光源50を接続するための端子、101は受光素子51を接続するための端子、102は受光素子52を接続するための端子である。また、103、106、109および113はオペアンプで、それぞれ次の動作を行う。オペアンプ103は、抵抗器104との組合せによって、受光素子51の出力（つまり光源50のモニタ出力）を電流-電圧変換する。オペアンプ106は、抵抗器106、107とキャパシタ108との組合せによって比較増幅器を構成し、オペアンプ103の出力を増幅する。オペアンプ109は、トランジスタ111と抵抗器110との組合せによって、オペアンプ106の出力を電圧-電流変換する。オペアンプ113は、抵抗器112との組合せによって、受光素子50の出力（つまり反射光量出力）を電流-電圧変換して、濃度センサ9の出力端子である端子114へ出力する。

【0015】また、基準電圧回路11は、複数の抵抗器とスイッチング素子からなるD-Aコンバータで、制御部12から端子116へ入力された例えば6ビットの信号に応じた電圧をオペアンプ106の非反転入力端子（以下「+端子」という）へ供給する。濃度制御部に要求される三つの機能を上述したが、図3に示した回路はこれ

を次の方法で実現するものである。

【0016】1) 受光素子51の検出結果を光源50にフィードバックして、光源50の光量を制御する

2) フィードバック部を一体に構成し、かつ回路利得を固定するために外部から基準電圧を設定する

さらに、フィードバック動作によって入出力関係が定められるので、計測時だけ光源50を点灯すればよく、光源50の長寿命化を図ることもできる。

【0017】次に、濃度制御部の動作について説明する。まず、受光素子51が受光した光量に比例する光電流は、端子101を介してオペアンプ103の反転入力端子（以下「-端子」という）へ入力されて電流-電圧変換される。そして、電圧に変換されたモニタ光量は、抵抗器105を介してオペアンプ106の-端子へ入力されて増幅されるが、オペアンプ106の+端子には制御部12から設定された基準電圧が入力されているので、基準電圧との比較結果が増幅される。そして、オペアンプ106に出力は、オペアンプ109の-端子へ入力され電圧-電流変換されて、光源50を駆動する。従って、制御部12から端子116へ入力される信号に応じて、光源50の光量を制御して、受光素子51の光電流を一定に保つことができる。

【0018】次に、受光素子52が受光した反射光量に比例する光電流は、端子102を介してオペアンプ113の-端子へ入力されて電流-電圧変換されて、端子114から出力される。このように、光源50の光量を、制御部12によって制御することが可能であるため、良好なS/N比で反射光量を検出することができる。

【0019】図4および図5は転写ドラム3上に形成する濃度読取用パッチの一例である。例えば光源50に発光波長領域が約800~1000nmのLEDを用いた場合、黒トナーは吸収特性を、カラートナーは反射特性を示すので、図4に示すように、黒トナー用のパッチの下地には反射率の高い白シートなどを貼り、図5に示すように、カラートナー用のパッチの下地には反射率の転写体をそのまま用いるなどによって、検出コントラストを向上することができる。

【0020】次に、濃度制御について説明する。図6~図9は濃度制御の一例を示すフローチャートで、制御部12が実行するものである。同図において、ステップS1でカラー処理か否かを判定して、カラー処理であればステップS2でカラーの計測パラメータを、黒処理であればステップS3で黒の計測パラメータを、制御部12内のレジスタに設定する。

【0021】続いて、ステップS4で、サンプリング用として、現像バイアスの初期値Vbsを設定して印刷シーケンスを開始させ、ステップS5で詳細を後述する下地計測、ステップS6で詳細を後述するパッチ計測、ステップS7で詳細を後述する現像バイアスの補正を行い、ステップS8でバイアス値を制御部12内のメモリに格

納した後、処理を終了する。

【0022】例えば黒トナーの場合は図4に示したように、転写ドラム3の回転方向にまず地肌が出た下地領域があり、続いて黒トナーを付着させたベタ黒領域があるので、図7に示す下地計測においては、ステップS51で下地基準電圧Vref1を設定し、ステップS53で例えば下地領域を抜けるまで、ステップS52で下地の反射光量Irbを読み取り、親ルーチンへ復帰する。また、図8に示すパッチ計測においては、ステップS61でベタ基準電圧Vref2を設定し、ステップS63で例えばベタ領域を抜けるまで、ステップS62でベタの反射光量Isbを読み取り、親ルーチンへ復帰する。

【0023】図9に示す現像バイアス補正においては、ステップS71で下地とベタのコントラストCを次式で算出する。

$$C = Irb / Isb \times Vref2 / Vref1$$

続いて、ステップS72で制御部内のROMなどに格納されたテーブルによって、コントラストCに対応するバイアス値（補正バイアス値）を得た後、親ルーチンへ復帰する。

【0024】このように、転写ドラム3上のトナーパッチを読み取ると、パッチ中央部に比べてエッジ部が高濃度になるエッジ効果が現れる。従って、エッジ部の反射光量を測定した結果で濃度制御を行うと不都合があり、そこで、エッジ部の所定幅のデータを無効とし、かつそれ以外のデータを平均化することによって、エッジ効果の影響を取り除く。さらに、本実施例では、エッジ部のように入力データが大きく変化する部分では、入力データに差分法による二次積分処理を施して最大値検出を行うことで、その部分のデータ精度を向上させている。

【0025】図10は濃度検出部の出力読み取り処理を示すフローチャートであり、図11はこの処理に関する信号の一例を示す図である。濃度検出部が図11(a)に示すパッチを読み取ると、パッチのエッジ部で高濃度を検出するので、パッチのエッジ部に対応する濃度検出部の出力は、オーバシュート状になり同図(b)に示すような波形になる。ステップS11で、図11(c)に示すサンプリングクロックに同期して、濃度検出部の出力を読み取り(図11(d))、ステップS12で読取ったデータを順次格納する。

【0026】ここで例えばデータの平均化処理、つまりN個のデータをサンプリングした後データの総和をNで割る処理を行った場合、Nが小さい場合には大きな誤差を含むことになる。そこで、本実施例では、ステップS13でN個のデータに例えばバタワーズの二次積分処理を施して、時間的高次積分処理手法を用いて電子写真プロセスのスピードに応じて、その積分定数をフィットさせる処理を介在させることによって、エッジ部に対応するオーバシュート状の高レベルデータを削除する。バタワーズ二次積分フィルタの伝達関数は次式で表される。

$$[0027] T(s) = \omega_0^2 / (s^2 + s(\omega_0/Q) + \omega_0^2)$$

上式を変換すると次式が得られる。

$$U_n = (\omega_0 T)^2 e_{n-2} \{ (T/Q) - 2 \} U_{n-1} - \{ 1 - (T/Q) + (\omega_0 T) \}^2 U_{n-2}$$

ただし、T: 時定数

Q:  $\omega_0 CR$

$U_{n-1}$ : 前回出力

$U_{n-2}$ : 前々回出力

$e_{n-1}$ : 前回入力

$e_{n-2}$ : 前々回入力

本実施例は上式に基づいて、サンプリングされたデータを処理して時系列的積分処理を行う。データのサンプリング順に上式に代入し、ステップS14でその結果をメモリ上に格納することにより、リアルタイムにサンプリングデータから二次積分結果を得ることが可能になる。このような構成にすることによって、入力されたデータに順次時間積分処理を施すことができるので、N個のデータをメモリに格納した後平均化する処理に比べて、メモリ容量の節約、処理速度の向上を実現できる上、エッジ効果の影響を削除することができる。すなわち、この処理方法によれば、メモリの節約、処理速度の向上、エッジ効果の除去などが可能である。

【0028】続いて、ステップS15でフィルタ処理結果の最大値を検出してメモリに格納した後、処理を終了する。このような手順によって、本実施例は、パッチの濃度を正確に計測することができる。次に、具体的な濃度制御について説明する。

【0029】まず、基準電圧Vref1とモニタ結果Irb、基準電圧Vref2と検出結果Isb、および下地濃度Duとベタ黒濃度Dtとの関係を説明する。

下地領域:  $Irb = Vref1 / 10^{-Du}$

ベタ黒領域:  $Isb = Vref2 / 10^{-(Dt+Du)}$

この二式からベタ黒領域のコントラストCを求めると、  
 $C = 10^{(Dt+Du)} - 10Du$

$$= (Irb / Vref1) / (Isb / Vref2)$$

$$= Irb / Isb \times Vref2 / Vref1$$

また、濃度差表示では、

$$\Delta D = \log(Irb / Isb) - \log(Vref1 / Vref2)$$

として関係付けられる。図12はコントラストCと現像バイアスVbsとの関係を示し、その横軸は現像バイアスVbsを、縦軸は濃度または濃度検出部の出力を表している。さらに、三つのカーブのうち、高濃度側つまり上側に位置するのは高温高湿度（以下「HH」という）における、低濃度側つまり下側に位置するのは低温低湿度（以下「LL」という）における、ほぼ中央に位置するのは常温常湿度（以下「NN」という）における現像特性例を示している。

【0030】図13は現像バイアス、環境変動による濃度変化の一例を示す図で、濃度は環境変動によって現像バイアスを変化させたのと等価な影響を受けるので、現像バイアスによって濃度の補正を行えることがわかる。

なお、同図（a）は理想的な濃度データまたは現像バイアスと濃度との関係を、同図（b）は低現像バイアス、環境および転写電圧一定における濃度データと濃度との関係を、同図（c）は高現像バイアス、環境および転写電圧一定における濃度データと濃度との関係を、同図（d）は低転写電圧、環境および現像バイアス一定における濃度データと濃度との関係を、同図（e）は環境LL、現像バイアス一定における濃度データと濃度との関係を、同図（f）は環境HH、現像バイアス一定における濃度データと濃度との関係を、それぞれ表している。

【0031】前述したように、制御部12内のROMには、下地とベタのコントラストに対応した現像バイアス補正值 $\Delta V_{bs}$ が記録されたテーブル（あるいは計算式でもよい）が格納されている。該テーブルは、例えばLL用、NN用、HH用に分かれている。図12に示すように、現像バイアス $V_{bs}$ において得られたコントラストが $C(HH)$ 、 $C(NN)$ または $C(LL)$ で、例えば所望する濃度1.5の場合、それぞれ現像補正バイアス値 $\Delta V(HH)$ 、 $\Delta V(NN)$ または $\Delta V(LL)$ が得られる。得られた $\Delta V$ で初期値 $V_{bs}$ を補正することによって、環境変動を受けない安定した濃度制御ができる。

【0032】次に、カラートナーの場合を説明する。カラートナーの場合波長約800～1000nmでは反射特性を示すので、

下地領域： $I_{rb} = V_{ref1} / (1 - 10^{-Du})$

ベタ黒領域： $I_{sb} = V_{ref2} / (1 - 10^{-(Dt+Du)})$

この二式からベタ領域のコントラスト $C$ を求めると、

$C = I_{rb} / I_{sb} \times (I_{sb} - V_{ref2}) / (I_{rb} - V_{ref1})$

従って、図12とは逆の勾配を備えた図14に示すような、コントラスト $C$ と現像バイアス $V_{bs}$ との関係になる。

【0033】次に、センサおよびパッチ下地の汚れに体する補正について説明する。濃度検出部にとって、センサの汚れは反射率の低下と同等であるので、光源50の光量を低下した反射率の分高めて測定した結果を得ればよい。センサの汚れ（反射率の低下分）を $D_d$ にすると、

下地領域： $I_{rb} = V_{ref1} / 10^{-(Du+D_d)}$

ベタ黒領域： $I_{sb} = V_{ref2} / 10^{-(Dt+Du+D_d)}$

この二式からベタ黒領域のコントラスト $C$ を求めると、

$C = I_{rb} / I_{sb} \times V_{ref2} / V_{ref1}$

また、濃度差表示は、

$\Delta D = \log(I_{rb} / I_{sb}) - \log(V_{ref1} / V_{ref2})$

となるように、指数の減算の結果、センサ汚れ $D_d$ は相殺される。

【0034】図15は本実施例の変形例である。すなわち、同図に示す構成は、CRで構成する二次低域通過型のフィルタ20と、フィルタ20の出力をサンプリングクロックに同期してホールドするピークホールド回路21とを備えている。従って、検出回路10の出力はフィルタ20で積分されて平均値になり、フィルタ20を通過した信号はピークホールド回路21でホールドされた

後、制御部12へ供給されるので、図1に示した構成と同様の機能を実現できる。

【0035】このように、本実施例によれば、濃度測定用パッチの下地領域とベタ領域の測定結果を積分した値の比、つまりコントラストを用いて現像バイアスを環境に応じて制御することによって、環境変動を受けず、濃度センサの汚れに影響されず、エッジ効果に影響されない濃度制御を実現できる。なお、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0036】また、本発明は、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。

【0037】

【発明の効果】以上、本発明によれば、記録担体におけるトナーの付着部分と非付着部分とからの反射光量を検出し、検出結果を一次以上の回数で時間積分し、積分結果の最大値を検出して、検出された付着部分の最大値と非付着部分の最大値との比に応じて、形成する像の濃度を制御する像形成制御装置を提供でき、例えば、環境変動を受けず、エッジ効果に影響されない濃度制御を実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる一実施例の像形成制御装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】図1の濃度センサの動作を説明する図である。

【図3】本実施例の濃度検出部の構成例を示す回路図である。

【図4】本実施例の濃度読取用パッチの一例を示す図である。

【図5】本実施例の濃度読取用パッチの一例を示す図である。

【図6】本実施例の濃度制御の一例を示すフローチャートである。

【図7】図6の「下地計測」の手順例を示すフローチャートである。

【図8】図6の「パッチ計測」の手順例を示すフローチャートである。

【図9】図6の「現像バイアス補正」の手順例を示すフローチャートである。

【図10】本実施例の濃度検出部の出力読取処理を示すフローチャートである。

【図11】図10の処理に関する信号の一例を示す図である。

【図12】本実施例のコントラスト $C$ と現像バイアス $V_{bs}$ との関係例を示す図である。

【図13】現像バイアス、環境変動による濃度変化の一例を示す図である。

【図14】本実施例のコントラスト $C$ と現像バイアス $V_{bs}$ との関係例を示す図である。

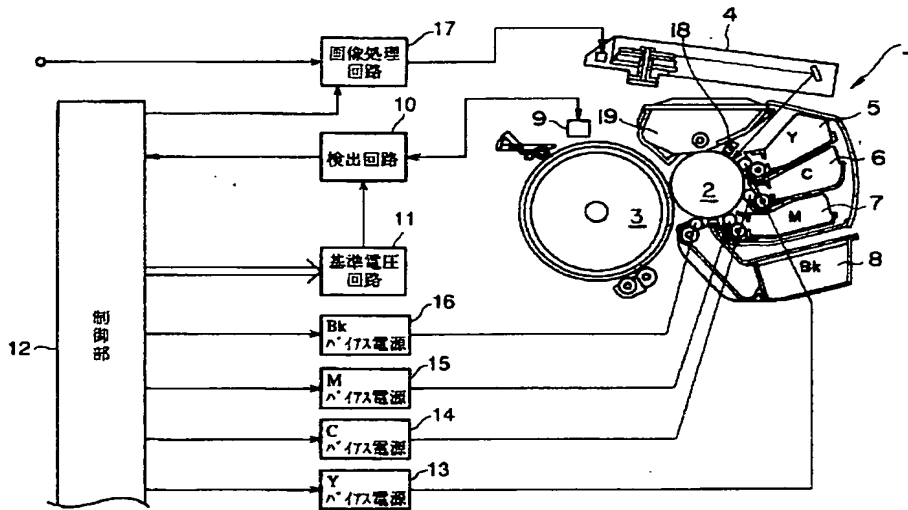
【図15】本実施例の変形例を示すブロック図である。

【符号の説明】

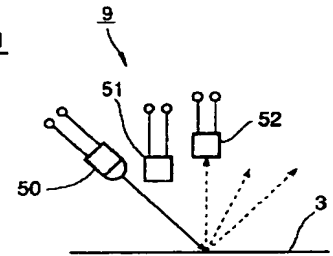
- 1 像形成部  
2 感光ドラム  
3 転写ドラム  
4 レーザ走査ユニット  
5～8 現像ユニット

- 9 濃度センサ  
10 検出回路  
11 基準電圧回路  
12 制御部  
13～16 バイアス電源  
17 画像処理回路

【図1】



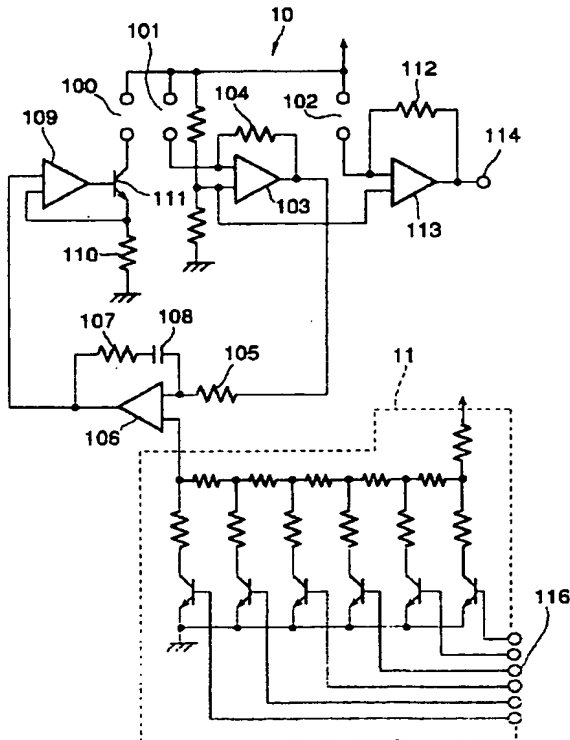
【図2】



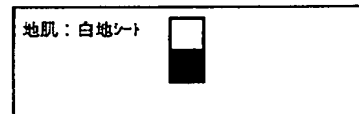
【図5】



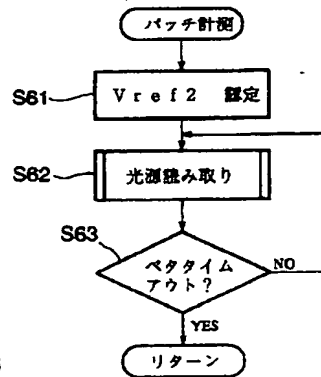
【図3】



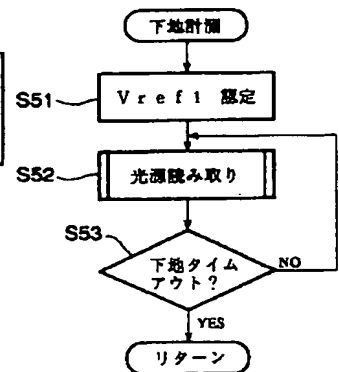
【図4】



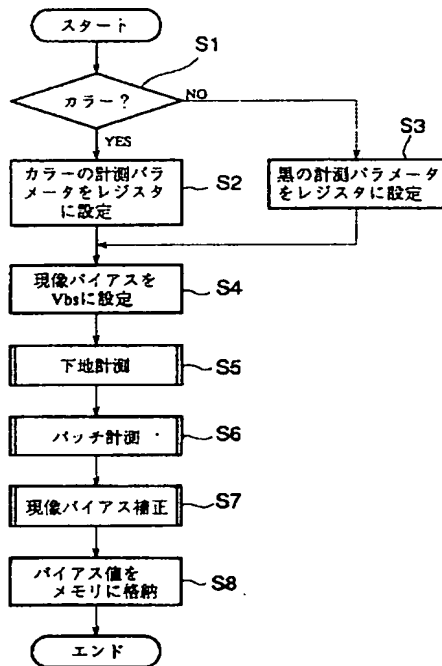
【図8】



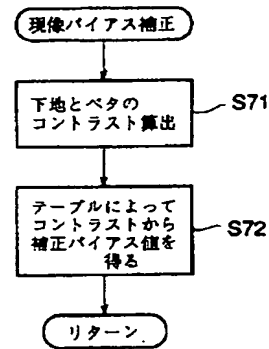
【図7】



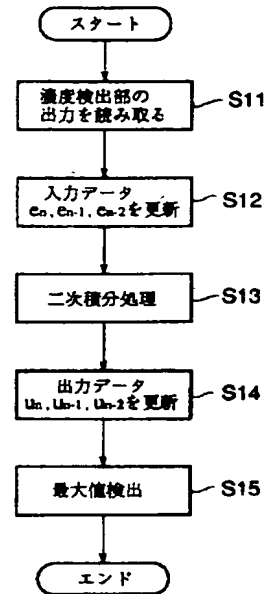
【図6】



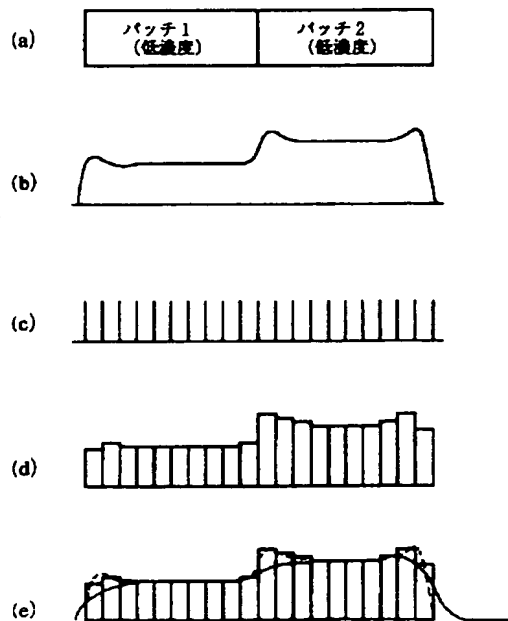
【図9】



【図10】

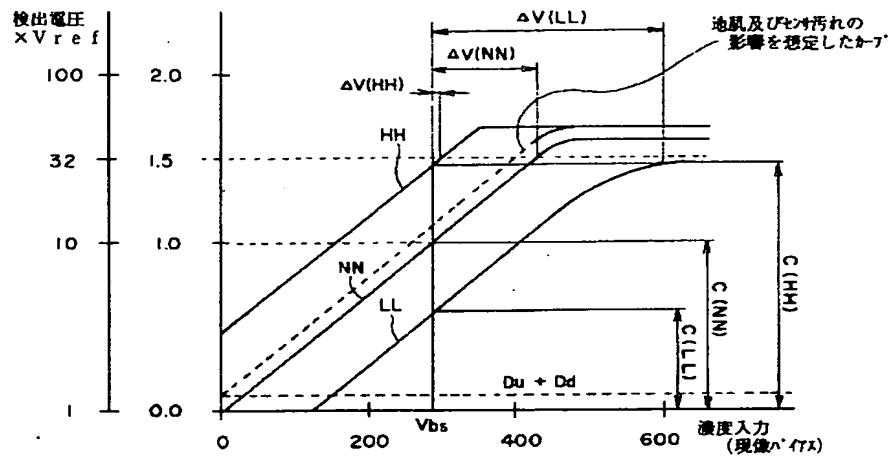


【図11】

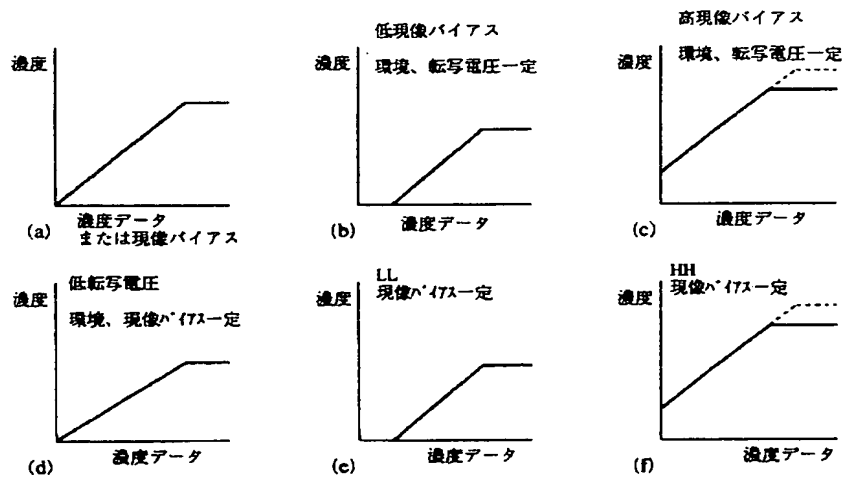


(8)

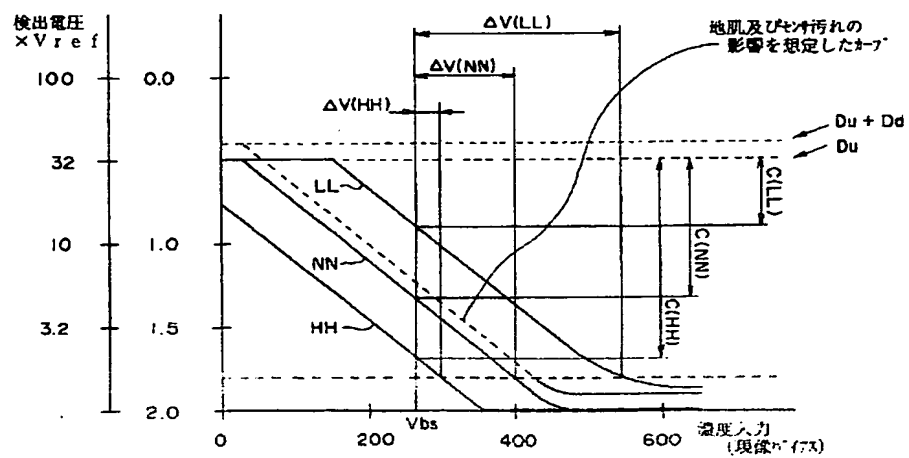
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

